التمرين 1

لدينا ديناموميتر D_1 تدريجاته غير واضحة، ونعلم أن أقصى شدة لقوة يمكن أن يقيسها هي $5N$ و حينئذ تكون إطالته هي $\Delta l=100mm$

1- احسب شدة القوة التي تسبب إطالة تساوي $15mm$.

2- نسلط على هذا الديناموميتر قوى مختلفة بواسطة ديناموميتر آخر D_2 مضبوط وتدريجاته واضحة كما يبين الشكل أسفله.



أتمم الجدول التالي:

شدة القوة المسلطة من طرف D_2 على D_1 بـ(N)	0,5	1	1,5	2	3,5	4
إطالة النابض D_1 بـ(mm)						

3- إذا كانت المسافة بين تدريجتين متتاليتين للديناموميتر D_1 تساوي $1mm$ ، فما هي إذا حساسية هذا الديناموميتر ، أي شدة القوة الموافقة لإطالة تساوي $1mm$.

الحل

1- شدة القوة التي تسبب الإطالة $15mm$

$100mm \rightarrow 5N$

$15mm \rightarrow F$

إذن: $F = \frac{15 \times 5}{100} \Rightarrow F = 0,75N$

2- إتمام الجدول

نطبق علاقة التناسب بين القوة والإطالة

$100mm \rightarrow 5N$

$\Delta l \rightarrow F$

إذن $\Delta l = \frac{F \times 100}{5}$

نعوض F بالشدات الواردة في الجدول ثم نحسب الإطالة Δl.

شدة القوة التي يطبقها D_2 على D_1 بـ (N)	0,5	1	1,5	2	3,5	4
إطالة النابض Δl D_1 بـ(mm)	10	20	30	40	70	80

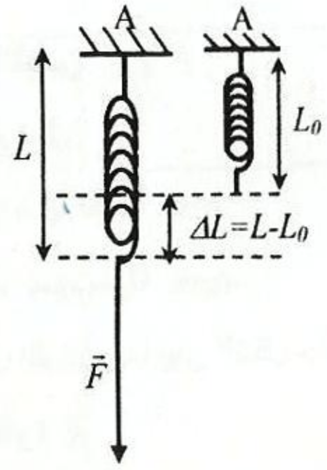
3- حساسية الديناموميتر D_1

لنحسب شدة القوة الموافقة لإطالة تساوي $1mm$.

نحسب هذه القيمة بقسمة شدة إحدى القوى الواردة من الجدول على الإطالة الموافقة لها.

لنأخذ مثلا: $\frac{1,5}{30}$ ، أي أن إطالة $1mm$ توافق $0,05N$

التمرين 2



نعتبر نابضا مرنا طوله الأصلي $L_0 = 10cm$ مثبت عند النقطةA

كما يبين الشكل جانبه.

يزداد طوله ب $1,5\ cm$ كلما طبقت عليه قوة شدتها $1N$.

1- ما هو طول النابض عندما نطبق عليه قوة شدتها $F_1 = 3N$؟

2- احسب شدة القوة $\vec{F}_2$ التي تسبب إطالة للنابض.تساوي $7,5cm$.

3- لكي يحتفظ هذا النابض بمرونته يجب أن لا يتعدى طوله $35\ cm$.

أ) احسب إطالته القصوى.

ب) احسب الشدة القصوى للقوة التي يمكن تطبيقها على هذا النابض دون أن يفقد مرونته.

الحل

1- حساب طول النابض

لنحسب أولا إطالة النابض

$1,5cm \rightarrow 1N$

$\Delta L \quad \rightarrow 3N$

إذن: $\Delta l = \dfrac{3 \times 1,5}{1} = 4,5cm$

ولدينا: $\Delta L = L - L_0$

مع L طول النابض عند تسليط القوة $\vec{F}$ عليه

إذن: $L = \Delta L + L_0 \Rightarrow L = 4,5 + 10 = 14,5cm$

2- حسا ب شدة القوة $\vec{F}_2$

$1,5cm \rightarrow 1N$

$7,5cm \quad \rightarrow F_2$

إذن: $F_2 = \dfrac{7,5 \times 1}{1,5} = 5N$

أ) حساب الإطالة القصوى.

بما أن طول النابض لا يجب أن تتعدى

$L_{max}=35cm$ ليحتفظ بمرونته ، نكتب:

$\Delta L_{max} = L_{max} - L_0$

$\Delta L_{max} = 35 - 10 = 25cm$

ب) حساب الشدة القصوى

لدينا:

$1,5cm \rightarrow 1N$

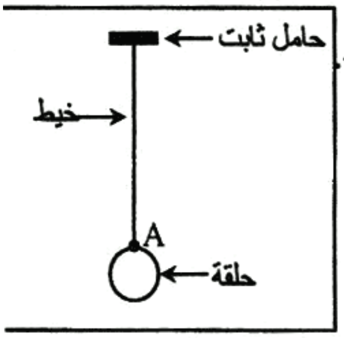
$\Delta L_{max} \quad \rightarrow F_{max}$

ومنه : $F_{max} = \dfrac{\Delta L_{max} \times 1}{1,5}$

$F_{max} = \dfrac{25 \times 1}{1,5} = 16,7N$

التمرين 3

نثبت طرف خيط إلى حامل ثابت ونعلق في الطرف الآخر حلقة، كما يبين الشكل أسفله.



1- اجرد القوى المطبقة على الحلقة وصنفها إلى قوى تماس وقوى عن بعد.

2- من بين القوى المطبقة على الحلقة ما هي القوة ذات التأثير الممموضع والقوة ذات التأثير الموزع؟

3- حدد المميزات المعروفة للقوة التي يطبقها الخيط على الحلقة.

هل يمكن تمثيلها؟ علل جوابك.

الحل

1- جرد القوى المطبقة على الحلقة **المجموعة المدروسة: الحلقة** **قوى التماس:** * تأثير الخيط **قوى عن بعد:**	* وزن الحلقة. **2-القوة ذات التأثير المموضع والتأثير الموزع** *الخيط يطبق تأثيرا ميكانيكيا على الحلقة في النقطة A فإن هذا التأثير يعتبر تأثيرا مموضعا. * يتم تأثير الأرض على الجسم كله ، إذا وزن

3- حدد المميزات المعروفة للقوة تتميز كل قوة بأربع مميزات وهي: نقطة التأثير- الاتجاه- المنحى -الشدة. لنحدد المميزات المعروفة للقوةالتي يطبقها الخيط على الحلقة.	* نقطة التأثير: النقطة A * الاتجاه: المستقيم الرأسي المار من A. * المنحى: نحو الأعلى. ☜ لتمثيل قوة ما، يجب تحديد جميع مميزاتها، وبما أن شدة القوة التي يطبقها الخيط على الحلقة مجهولة، فانه لا يمكن تمثيلها.

التمرين 4

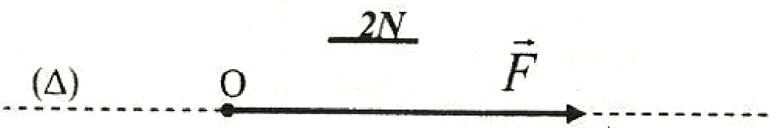
1- جرد القوى المطبقة على الحلقة المجموعة المدروسة: الحلقة قوى التماس: * تأثير الخيط قوى عن بعد:	* وزن الحلقة. 2-القوة ذات التأثير الموضع والتأثير الموزع *الخيط يطبق تأثيرا ميكانيكيا على الحلقة في النقطة A فإن هذا التأثير يعتبر تأثيرا موضعا. * يتم تأثير الأرض على الجسم كله ، إذا وزن

3- حدد المميزات المعروفة للقوة تتميز كل قوة بأربع مميزات وهي: نقطة التأثير- الاتجاه- المنحى -الشدة. لنحدد المميزات المعروفة للقوةالتي يطبقها الخيط على الحلقة.	* نقطة التأثير: النقطة A * الاتجاه: المستقيم الرأسي المار من A. * المنحى: نحو الأعلى. ☜ لتمثيل قوة ما، يجب تحديد جميع مميزاتها، وبما أن شدة القوة التي يطبقها الخيط على الحلقة مجهولة، فانه لا يمكن تمثيلها.

الحل

نعتبر القوة الممثلة جانبه $\vec{F}$

حدد مميزات هذه القوة



التمرين 5

مميزات القوة $\vec{F}$: * نقطة التأثير: النقطة O *الاتجاه: المستقيم (Δ) الأفقي.	* المنحى: من اليسار نحو اليمين الشـــدة: طول السهم هو $4cm$، حسب السلم ($1cm$ يكافئ $2N$) نجد إذن $F=8N$

الحل

نقيس طول السهم الممثل لكل قوة بالمسطرة، ونحدد قيمة الشدة الموافقة لكل $1cm$ بحساب النسبة: $\frac{\text{شدة القوة}}{\text{طول السهم}}$

يلخص الجدول جانبه النتائج المحصل عليها

القوة	الشدة	طول السهم	السلم المستعمل
$\vec{F_1}$	$3,5N$	$3,5cm$	$1cm$ لكل $1N$
$\vec{F_2}$	$4N$	$2cm$	$1cm$ لكل $2N$
$\vec{F_3}$	$1,5N$	$3cm$	$1cm$ لكل $0,5N$

التمرين 6

مثل القوتين $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ اللتان شداتهما على التوالي $F_1 = 6N$ و $F_2 = 4N$ علما أن ، لهما نفس نقطة التأثير، نفس الاتجاه- ومنحيان متعاكسان.استعمل السلم : $1cm \rightarrow 2N$

الحل

تمثيل القوتين $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$:

ل $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ نفس نقطة التأثير: نختار نقطة ما، نرمزلها بـA كنقطة تأثير للقوتين.

ل $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ نفس الاتجاه: نختار اتجاها أفقيا أو رأسيا، أو مائلا كاتجاه للقوتين .

ل $\vec{F_1}$ و $\vec{F_2}$ منحيان متعاكسان .

بما أن السلم المستعمل هو $1cm \rightarrow 1,5N$

فإن طول السهم الممثل للقوة :

* $\vec{F_1}$ هو $3cm$:

* $\vec{F_2}$ هو $2cm$:

يكون تمثيل القوتين إذن كالتالي:

